

23

Санкт - Петербургский государственный университет



003057465

На правах рукописи

Борисов Игорь Викторович

**Географические основы сохранения и рационального
использования уникальных техногенно-природных
комплексов Северного Приладожья**

Специальность 25 00 23 – физическая география и биогеография,
география почв и геохимия ландшафтов

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата географических наук

Санкт-Петербург

2007

Работа выполнена на кафедре физической и эволюционной географии
факультета географии и геоэкологии Санкт-Петербургского
государственного университета

Научный руководитель доктор географических наук, профессор
Разумовский Владимир Михайлович

Официальные оппоненты доктор географических наук, профессор
Севастьянов Дмитрий Викторович
доктор педагогических наук, доцент
Нестеров Евгений Михайлович

Ведущая организация Санкт-Петербургский филиал Института
истории естествознания и техники им.
С И Вавилова Российской Академии Наук

Защита состоится «15» ~~Апрель~~ 2007 г в 17⁰⁰ на заседании
диссертационного Совета Д 212 232 20 по защите диссертаций на
соискание ученой степени доктора географических наук при Санкт-
Петербургском государственном университете, по адресу 199178,
Санкт-Петербург, 10 линия, В О , д 33, ауд 74

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке им. А М
Горького Санкт-Петербургского государственного университета

Автореферат разослан « » марта 2007 года

Ученый секретарь

диссертационного Совета

кандидат географических наук, доцент

В В Ятманова

I. Общая характеристика работы

Актуальность исследования. В структуре современных ландшафтов Северного Приладожья (СП) заметное место занимают техногенно-природные образования, отражающие результаты взаимодействия природы и горнодобывающих производств в период с 1770-х до 1930-х гг. Горные выработки стали широко распространенными элементами современных ландшафтов этого региона. Они сформировались в разное время, находятся на разных стадиях развития, в различных физико-географических условиях, характеризуются разной степенью сохранности и в связи с этим представляют большой интерес для исследования процессов эволюции техногенно-природных комплексов (ТПК). Динамика этих комплексов, физико-географические условия их сохранения и рационального использования изучены слабо, и это обстоятельство определило цель, предмет и объект исследования.

Цель и задачи исследования. Цель - разработка географических основ сохранения и рационального использования уникальных ТПК СП, образованных горными работами в кристаллических породах.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Формирование базы данных на основе результатов полевых и камеральных исследований.
2. Анализ ландшафтной структуры территории СП.
3. Изучение состояния, компонентной структуры, механизмов формирования и динамики ТПК на землях горных работ.
4. Ландшафтная и горнотехническая типизация горных выработок.
5. Изучение посттехногенных изменений выработок.
6. Изучение возможных направлений использования ТПК СП в хозяйственных целях, для научных исследований и в качестве музейных объектов.

Предмет и объект исследования. Предмет исследования составили свойства ТПК как элементов современной организации территории. Объектом исследования является старая горнопромыш-

ленная территория СП, включающая современные Лахденпохский, Сортавальский и Питкярантский районы

Методологические основы и методика исследования. Методологическую основу исследования составили труды отечественных и зарубежных ученых в области физической и эволюционной географии, геоморфологии, экономической и социальной географии, экологии, экологической географии, территориальной организации общества, горного дела и землеустройства

Предпосылки исследования заложены в работах К Н Дьяконова, А Г Исаченко, Г А Исаченко, А Н Ласточкина, Ф Н Милькова, Б.Б. Полюнова, В М Разумовского, З А. Сваричевской, Д В Севастьянова, Ю П Селиверстова, К В Чистякова и др.

Исследование проводилось с использованием структурно-функционального анализа, графического и логического видов моделирования, экспертных оценок, сравнительно-географического анализа, типологий и классификаций, картографического и статистических методов

Информационная основа исследования. Информационную основу исследования составили архивные и литературные источники по истории горнопромышленного освоения СП, данные Главного управления природных ресурсов Республики Карелия, фондовые, статистические и проектные материалы, топографические и тематические карты, материалы дистанционных съемок и экспедиционных исследований, личные наблюдения автора, проведенные в 1993 - 2004 гг.

Научная новизна исследования. Диссертационная работа посвящена развитию теоретических и методических основ географического, преимущественно физико-географического, подхода к решению задач сохранения и рационального использования горных выработок

Научную новизну составляют следующие результаты исследования 1 Разработаны принципиальные положения физико-

географического подхода к изучению, сохранению и рациональному использованию горных выработок, как памятников индустриальной культуры и элементов современной ландшафтной организации региона

2 Составлены горнотехническая, геоморфологическая и ландшафтная классификации горных выработок СП, исследована роль горнодобывающих производств в формировании современной ландшафтной структуры региона.

3 Выделены основные направления использования ТПК СП в хозяйственных целях, для научных исследований и в качестве музейных объектов, разработаны концепция и структура Музея истории горного дела СП и комплекс мероприятий по музеефикации ТПК, образованных горными работами

Практическое значение работы. Результаты проведенного исследования могут быть реализованы при решении задач ландшафтного планирования, сохранения и рационального использования ТПК как объектов культурного наследия. Материалы диссертации могут быть использованы научно-исследовательскими и проектными организациями естественнонаучной, градостроительной и землеустроительной специализаций, краеведческими, культурологическими и управленческими структурами

Внедрение результатов исследования. Результаты исследований используются краеведческими музеями городов Сортавала и Питкяранта (с 1999 г.), «Горным парком Рускеала» (с 2002 г.) для развития экскурсионно-туристической деятельности в регионе, СПбГУ (с 2005 г.) - для проведения практик студентов

Апробация работы и публикации. Основные результаты исследования докладывались на 9 международных конференциях. По теме диссертации опубликовано 9 работ.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, и содержит 167 страниц текста, 14 рисунков, 21 таблицу, список литературы, включающий 137 наименований, 56

приложений В первой главе рассматриваются методологические и теоретические основы исследования, геолого-географические условия формирования месторождений полезных ископаемых СП и особенности выявления, изучения и музеефикации ландшафтов как памятников индустриальной культуры Вторая глава посвящена исследованию взаимодействия горнодобывающих производств и природных ландшафтов в процессе освоения недр СП В ней также анализируются структура современных ландшафтов исследуемого региона, роль горнодобывающих производств в их формировании, состояние ТПК, приводится типизация горных выработок В третьей главе рассматриваются возможные направления использования ТПК СП в хозяйственных целях, для организации заповедников и в качестве музейных объектов В заключении кратко формулируются основные результаты исследования, выводы и предложения

Основные положения работы

I ТПК СП формировались при добыче полезных ископаемых с 1770 до 1930 гг и последующем посттехногенезе в течение 100-200 лет Расположение и типология горных выработок кристаллических пород СП определяются геолого-географическими условиями формирования месторождений полезных ископаемых, горнотехническими и экономико-географическими условиями их разработки

Территория СП расположена в юго-восточной части протерозойского Свекофеннского геоблока, выполненного ультраметаморфическими гранитоидами и метаморфизованными вулканогенными и осадочными отложениями сортавальской и ладожской серий, прорванных интрузиями и дайками пород основного и кислого состава

В процессе геологического развития на территории СП образовались многочисленные проявления и месторождения различных полезных ископаемых строительного камня (граниты, габбро,

амфиболиты, мраморы и др.), «флюсового» сырья (мраморы), кварца и микроклина, граната, графита, руд черных и цветных металлов

Территория СП характеризуется сложно расчлененным денудационно-тектоническим и структурно-денудационным рельефом, и относится к Приладожской морфоскульптуре [Лукашев, 1974], в пределах которой установлены комплексы моренных равнин, краевых ледниковых, водно-ледниковых, экзарационных форм, озерных отложений, и выделены орографические районы 1 Прибрежный шхерный, 2 Северный возвышенный, 3 Озеро Янисъярви, 4. Пюхьярвинский, 5 Северо-западный равнинный, 6 Питкярантский равнинный. Почти 80 % горных выработок СП, преимущественно строительного камня и кварц-микроклинового сырья, расположено в Прибрежном районе.

II Понятие «индустриальная культура» (индустриальное наследие) появилось в 1950-е гг. В 1973 г. был образован Международный комитет по сохранению индустриального наследия (ТПСИН), который занимается изучением, сохранением, музеефикацией и экспонированием памятников промышленности и техники. С 1993 г. Региональный Музей Северного Приладожья (г. Сортавала) проводит работы по выявлению, изучению и пропаганде объектов индустриальной культуры СП - горных выработок и руинированных горнозаводских сооружений.

III. Проведенное впервые на территории СП историко-географическое исследование недропользования, позволило установить региональные условия и особенности разработки полезных ископаемых.

Рудное сырье В конце XVIII в. вблизи Сердоболя, Ялонваара и Мурсула велась разведка и добыча меди, свинца и серебра. С 1840-х гг. до 1904 г. разрабатывалось Питкярантское олово-полиметаллическое месторождение (олово, медь, серебро, железо). Руда плавилась на металлургических заводах в Койриноя, Питкяранта и Люпикко. Гематитовая руда в районе Колатсельги разрабатывалась АО «Сталь» в 1880-1900-е гг. и переплавлялась (1899-1904 гг.) на Туломозерском

чугуноплавильном заводе С 1804 по 1904 гг в Каратсалми на базе местных болотно-озерных руд работал Суоярвский чугуноплавильный завод. С 1852 по 1940-е гг на реке Юваньеки действовал Вяртсильский металлургический завод Руду брали со дна 50 озер С 1895 по 1905 гг АО «Путиловское» добывало в Вялимяки титаномагнетитовую руду

«Флюсовый камень» (мрамор) для металлургических заводов СП разрабатывали вблизи действующих предприятий в следующих местах Хопунваара, Ристиниеми, Кинтсиниеми, Суоярви и Колатсельга

Графит На территории СП графит добывали в Питкяранта (шахты «Шварц» и о. Пусунсаари) и вблизи Сердоболя, в Кимамяки (XIX в)

Кварц, микроклин С 1850 по 1930-е гг на кварц и микроклин (сырье для производства стекла и фарфора) разрабатывались десятки пегматитовых и кварцевых (только на кварц) жил на островах и побережье Ладожского озера от Яккимаа до Сортавала и Питкяранта

Гранат-альмандин Добыча граната-альмандина в качестве сырья для производства дешевых ювелирных украшений периодически велась в Кителя с 1583 г до начала XX в и продолжается в настоящее время

Природный камень Добыча камня в СП для строительства Санкт-Петербурга началась в 1769 г Мраморы добывали на о Ювень (Калккисаари) Ладожского озера (1769-1810-е гг., 1840-1890-е гг) и в Рускеала (1769-1939 гг., 1944-2007 гг) для украшения храмов и дворцов Санкт-Петербурга, часовен и церквей Валаама, для производства извести, декоративной крошки и щебня С 1770-х до 1930-х гг на ладожских островах вблизи Сердоболя (Риеккалансаари, Тулолансаари, Ваннисенсаари) и на мысу Импиниеми ломали сердобольские граниты, которые широко применялись в архитектуре Санкт-Петербурга, Петродворца и Сортавала В 1870-1910 гг Валаамский монастырь добывал строительные камни на островах Ладожского озера Сюскюянсаари («валаамские» граниты и амфиболиты), Тилькусаари (амфиболиты), Путсаари («монастырские» и другие граниты), Валаам

(габбро-диабазы) Камень применялся в архитектуре Валаамского монастыря и Санкт-Петербурга. С 1870 до 1930 гг для строительства Сортавала добывали строительные камни в Сортавала (гранито-гнейсы, амфиболиты), Кирьявалахти (граниты), Кааламо (габбро-диориты)

IV В структуре современных ландшафтов [Исаченко, 1991, 1995], выработки кристаллических пород (ТПК) СП занимают определенное положение (таб 1). 68,6 % выработок региона пройдено на абрадированных, крутосклонных, дифференцированных сельгах побережий и островов Ладожского озера, 18,5 % - на удаленных от озера «материковых» сельгах с тонким элювио-делювиальным и мореным чехлом и 10,1 % - на невысоких пологосклонных слабодисчлененных сельгах с чехлом элювия и морены 47,7 % выработок СП расположено на крутых верхних склонах сельг, 16,1 % - на скальных вершинах, 10,1 % - на нижних склонах, 13,3 % - в подножье сельг и 8,6 % - на пологих склонах ложбин.

По классификации фаций ландшафтов Б.Б. Польшова, 66,9 % выработок СП расположено в зоне супераквальной фации, 17,3 % - в зоне элювиальной фации и 15,8 % - на границе элювиальной и супераквальной фаций

При разработке кристаллических полезных ископаемых с 1770-х до 1930-х гг на территории СП было пройдено 510 выработок, из которых 84,4 % относятся к открытому и 15,6 % - к подземному (12,9 % - шахты, 2,7 % - штольни) типам 58 % выработок давали строительный камень, 19 % - руду, 12 % - кварц и микроклин, по 4 % - гранат и «флюсовый» камень, 1 % - графит, 2 % - пройдено при строительстве дорог

По классификации техногенных форм рельефа, образованных открытыми работами [Разумовский, 1979], более 99 % выработок строительного камня СП отнесены в разряд техногенных денудационных микроформ и менее 1 % - мезоформ 78,2 % выработок лишены отвалов по причине использования последних в строительстве.

Таб. 1 **Распределение горных выработок Северного Приладожья по природным ландшафтам (Борисов И В)**

Природные ландшафты Северного Приладожья (Исаченко, 1995)	Все выр-б 427	Рудные 90	Строит Камень	Флюсов камень	Кварц, микр	Гранат
1 Комплексы удаленных от побережья Ладожского озера «материковых» сложноподифференцированных селг, сложенных архейско-протерозойскими кристаллическими породами, перекрытыми тонким чехлом элювия, делювия и морены, в т ч	18 5 % 79	35 6 % 32	8 5 % 23	85 % 17	22 % 7	0
вершины с редкостойными лишайниково-зеленомошными и вересговыми сосняками на примитивных почвах и склоны с мелколиственно-сосновыми травяно-черничными лесами на подбурях и буроземах	2 8 % 12	13 3 % 12				
пологонаклонные обширные слабодифференцируемые ступени, сложенные кристаллическими породами, перекрытыми делювием и озерно-ледниковыми отложениями с еловыми, елово-мелколиственными травяно-черничными, чернично-зеленомошными и чернично-сфагновыми лесами на слабоподзолистых и торфяно-подзолисто-глебовых почвах						
2 Абрадированные крутосклонные дифференцированные селги побережий и островов Ладожского озера, сложенные архейско-протерозойскими кристаллическими породами с отсутствующим или маломощным элювиальным и делювиальным чехлом с редкостойными лишайниково-зеленомошными и чернично-сфагновыми сосняками на примитивных почвах и сосновыми и мелколиственно-сосновыми травяно-черничными лесами на буроземах	68 6 % 293	30 % 27	87 1 % 237	15 % 3	78 % 26	0
4 Невысокие пологосклонные слабодифференцированные селги, сложенные архейско-протерозойскими кристаллическими породами, перекрытыми чехлом элювия и морены с еловыми, сосново-еловыми и мелколиственно-еловыми зеленомошными и травяно-черничными лесами на подбурях и слабоподзолистых почвах	10 1 % 43	34 4 % 31	0	0	0	100 % 12
Размытые до коренных кристаллических пород обширные равнинные участки между селгами	2 8 % 12	0	4 4 % 12	0	0	0
Селговые фации Северного Приладожья (Исаченко, 1991)						
1 Скальные вершины селг с редкостойными лишайниковыми и мохово-лишайниковыми сосняками	16 1 %	0	22 %	0	9 1 %	50 %
2 Крутые верхние склоны селг с редкостойными травяно-брусничными сосняками	47 7 %	50 %	49 5 %	0	54 5 %	50 %
3 Нижние склоны селг с осветненными травяно-черничными сосняками	10 1 %	4 3 %	8 7 %	50 %	15 1 %	0
4 Подножья селг с сероольхово-сосново-еловыми травяными лесами	13 3 %	4 3 %	13 2 %	50 %	21 2 %	0
5 Пологие склоны ложбин с сероольхово-еловыми кисличными и широколиственными лесами	8 6 %	41 3 %	0	0	0	0
6 Размытые моренные равнины (плоские днища ложбин)	4 2 %	0	6 6 %	0	0	0

По классификации природно-техногенных фаций (ПТФ) открытых горных выработок [Б.Б. Польшов, Г.А. Исаченко] 62,3 % открытых выработок СП (59,7 % - строительного камня, 78,7 % - кварца и микроклина, 85,7 % - граната) имеют простой ($TD_{\gamma t} + TD_{\gamma C\pi}$), 23,4 % - усложненный ($TD_{\gamma t} + TD_{\gamma e} + TD_{\gamma C\pi}$) и только 4,3 % - полный ($TD_{\gamma t} + TD_{\gamma e} + TD_{\gamma C\pi} + TD_{\gamma Cb}$) профили денудационных ПТФ (рис. 1). Простой профиль характерен в основном для выработок метаморфических пород, в меньшей степени - магматических. Вскрышные ПТФ отсутствуют. Аккумулятивные ПТФ (отвалы) имеют 28,3 % всех открытых выработок СП (21,8 % - строительного камня, 60,6 % - кварца и микроклина, 85,7 % - граната, 100 % - «флюсового камня»).

В диссертации приведена геоморфологическая классификация выработок строительного камня и кварц-полевошпатового сырья.

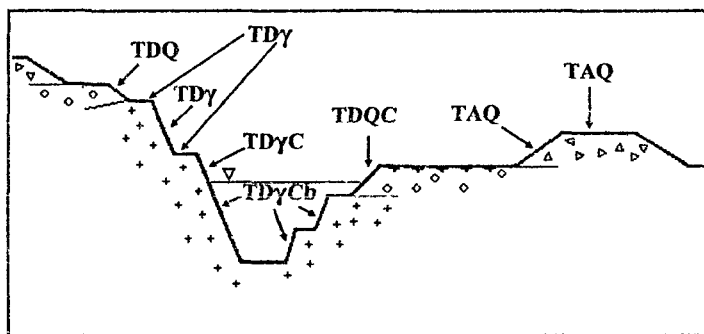


Рис. 1. Схема расположения природно-техногенных фаций открытых выработок (Б. Б. Польшов, Г. А. Исаченко)

Фации ТА - техногенно-аккумулятивные, TD - техногенно-денудационные, Qt - четвертичные склоновые, γt - скальные склоновые, γe - скальные элювиальные, γCπ - скальные супераккумулятивные, γCб - скальные субаккумулятивные.

Автором выделено 7 типов выработок строительного камня по расположению и форме в плане и 8 типов выработок - по характеру поперечного профиля (рис. 2, таб. 2). Преобладают (66,1 %) полутраншеи и траншеи, ориентированные вдоль простирания склонов скал (тип 2).

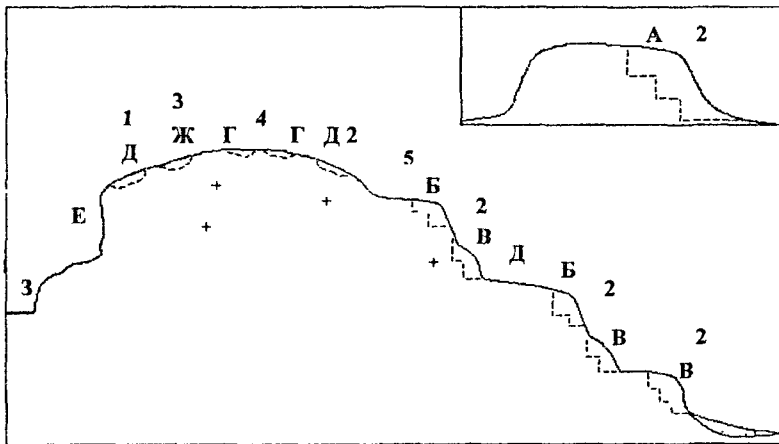


Рис. 2. Типовой профиль расположения горных выработок строительного камня на вершинах и склонах абразированных сельг побережья и островов Ладожского озера
Условные обозначения см в табл 2

Таб. 2. Распределение горных выработок строительного камня Северного Приладожья по типам

Типы	Кол-во %	Характеристика типов
1	2	3
Расположение и форма в плане		
1	6 0	траншеи вкрест простирания сельг
2	66 1	полутраншеи (террасированные склоны) и траншеи вдоль простирания сельг
3	5 6	выработки изометричной в плане формы
4	18	выработки сложной в плане формы
5	1 7	«сквозные» полутраншеи
7	1 3	полутраншеи, обрамляющие скалы
Характер поперечного профиля		
А	27	полутраншеи (террасированные склоны) на 70-100 % высоты скал
Б	21	полутраншеи (террасированные склоны) в верхней части, на 10-70% высоты скал («висячий»)
В	21 9	полутраншеи (террасированные склоны) в нижней части, на 10-70% высоты скал («подножный»)
Г	12 9	полутраншеи и траншеи на водоразделах и пологих склонах
Д	17 2	траншеи и полутраншеи на относительно пологих склонах
Е	1 0	уступы на обрывах
Ж	3 8	выработки неясных очертаний
З	6 5	выработки, пройденные при строительстве дорог
	10 6	выработки неясного профиля

Добыча строительного камня в основном (63,5 %) осуществлялась полутраншеями (террасированными склонами), реже (12,9 %) - траншеями 23,6 % выработок имеют изометричную и сложную в плане формы. Для выработок сердобольских гранитов характерно большое количество полутраншей вдоль простирания сельг (79,7 %).

Отмечается примерно равное количество полутраншей (террасированных склонов), пройденных на 70-100 % высоты скал (тип А), в верхней (тип Б) и нижней (тип В) частях абрадируемых сельг. Для выработок сердобольских гранитов характерна более четкая градация по типам, чем для выработок гранито-гнейсов района Сортавала.

Преобладают (41,6 %) выработки строительного камня объемом 10 - 50 м³. Суммарное количество каменоломен объемом 5 - 100 м³ составило 82,3 %, а более 1000 м³ - 4,8 %.

В диссертации выработки кварца и микроклина классифицированы по общим признакам, размерам, характеру поперечного и продольного профиля, конфигурации в плане и расположению в пространстве. Преобладают (40 %) выработки кварца и микроклина объемом 10-50 м³. В целом 63,3 % выработок имеют объем от первых м³ до 50 м³.

По характеру поперечного профиля отмечено 61,6 % траншей (в т.ч. 55,8 % - прямых и 5,8 % - наклонных), 20,5 % - полутраншей и 8,7 % - шахт. Выделено 50 % траншей с закрытым и по 17,8 % траншей и полутраншей с открытым продольным профилем. Преобладают траншеи простых форм (55,2 %), выработки, пройденные в подножье (43,3 %) и в средней части (43,3 %) скальных массивов.

V. После завершения прямого техногенного воздействия техногенные комплексы находятся на стадии посттехногенеза и развиваются по законам естественной (неуправляемой) и управляемой сукцессии.

Современное состояние горных выработок СП определяется физико-географическими, горно-геологическими факторами и фактором времени. Выделяются горные выработки хорошей, удовлетворительной

и неудовлетворительной сохранности, первичные характеристики которых (размеры, конфигурация, типология, гидрологический режим) изменились соответственно на 15-20 %, 20-40 % и более чем на 50 %

84 % открытых выработок СП находится в состоянии естественной сукцессии, т.е. сохранилось хорошо и удовлетворительно. 16 % открытых выработок подверглись горнотехнической рекультивации и застройке (таб 3) 90 % подземных выработок имеют неудовлетворительную сохранность, и всего 10 % - удовлетворительную и хорошую.

92,1 % открытых выработок лишены воды, 4,9 % - затоплены менее чем на 50 %, 2,6 % - более, чем на 50 % и 0,4 % - почти полностью

Таб. 3. Состояние техногенных комплексов открытых выработок Северного Приладожья на стадии посттехногенеза

Выработки в населенных пунктах (зоне строительства), в т.ч.	13 %
частично засыпаны грунтом и землей	8 %
используются под огороды	1 %
«частично засыпаны мусором	3 %
находятся полностью под застройкой	1 %
Выработки, уничтоженные горными работами 1970-1990-х гг.	3 %
Выработки, находящиеся в состоянии естественной сукцессии	84 %

90 % подземных выработок затоплены грунтовыми водами и только 10 % - лишены воды 18 % открытых выработок частично и 70 % шахтных стволов полностью засыпаны породой в процессе посттехногенеза и горнотехнической рекультивации в населенных пунктах Устья штолен незначительно осыпались Многие подземные, а также некоторые открытые выработки СП находятся в неустойчивом, напряженном состоянии Для подземных выработок это выражается в образовании провесов и обвалов кровли полостей, техногенных провалов и просадок породы на поверхности земли Иногда формируется техногенный карст В области развития песков над устьями старых шахт образуются воронки Сохранившиеся подземные полости провоцируют геодинамические процессы на поверхности земли Вдоль краев глубоких открытых выработок происходят вывалы камней, осыпание и оползание склонов

Степень «выполаживания» бортов и зарастания открытых выработок зависит от следующих факторов физико-механических свойств пород, способа их разработки, угла наклона бортов выработок Быстрее разрушаются и зарастают те выработки, в которых добывали мраморы и сланцы, и в которых применялся буровзрывной (кварц, микроклин, руда, щебень, известь), а не буроглиновой (блочный камень) способы добычи сырья 80 % открытых выработок и 80 % участков вокруг устьев шахт поросли зелеными мхами, травами, кустарниками и деревьями (ель, сосна, береза, осина, ольха и рябина) Растительный покров в выработках формируется десятки и сотни лет Видовой состав растительности в мраморных каменоломнях более разнообразен, чем в гранитных Скорость зарастания отвалов выше, чем горных выработок и зависит от следующих факторов гранулометрического и минерального состава пород, формы и размеров отвалов, рекреационных условий

VI Анализ современного состояния ТПК СП, физико-географических и экономико-географических особенностей их местоположений позволяет выделить следующие возможные направления использования этих комплексов 1) в хозяйственных целях; 2) в научных исследованиях и организации с этой целью особо охраняемых территорий – заповедников, 3) в качестве музейных объектов. Ряд ТПК, функциональный потенциал и условия расположения которых не предполагают проведения мероприятий по изменению их состояния и статуса, следует оставить за пределами указанных направлений

Для хозяйственных целей рекомендуется использовать 88 горных выработок СП (17.2 % всех выработок) Застройке подлежит 62 выработки (12.1 %), преимущественно на строительный камень Под сельскохозяйственные угодья попадают 18 выработок (3.1 %) строительного камня и засыпанных шахт, под лесопосадки - 5 (1 %) засыпанных шахт Пожарные водоемы будут устроены в 5 (1 %) шахтах (таб 4)

Таб 4. Пути использования техногенно-природных комплексов Северного Приполярья после прекращения горных работ

Типы выработок	Кол-во выработок	Направление использования	Рекомендуемые мероприятия	Типы ПТК после проведения мероприятий
выработки строительного камня А,Б,В,Г,Дз 1,2,3,4 периферия засыпанных стволов рудных шахт, отвалы	12 1% (62)	в хозяйственных целях	горно-техническая и техническая рекультивации	застроенные территории
выработки строительного камня А,В,Г, 2 засыпанные устья и периферия шахт и отвалы	3 1% (18)	в хозяйственных целях	горно-техническая и техническая рекультивации	сельскохозяйственные угодья
устья рудных шахт	1%	в хозяйственных целях	горно-техническая и техническая рекультивации	водоёмы
засыпанные рудные шахты и отвалы	1%	в хозяйственных целях	горно-техническая, геотехническая и биологическая рекультивации	лесопосадки
выработки строительного камня А,Б,В,Г,Д 1,2,3,4 выработки кварца и микроклина рудные траншеи, шахты штольни	17 8% (92)	создание особо охраняемых природных территорий (ООПТ)	стационарные и поустационарные научные исследования	ООПТ – заповедники экспериментальные (8)
выработки строительного камня А,Б,В,Г,Д 2,3,4 выработки кварца и микроклина	12 5% (63)	создание особо охраняемых природных территорий (ООПТ)	консервация	ООПТ – эталонные заповедники (5)
выработки строительного камня Г,Е,Ж,Д 3,4 5,6,7	33 1% (169)	оставлены в состоянии «покоя»	--	рекреационные зоны
выработки строительного камня А,Б,В,Г,Д 2,3,4 выработки кварца и микроклина устья и периферия рудных шахт, рудные траншеи, отвалы	Всего 19 2% (98 выработок и их фрагментов)	музеефикация	горно-техническая рекультивация – 41 4% открытых и 50% подземных выработок и их фрагментов техническая рекультивация – 12 9% открытых и 25% подземных выработок биологическая рекультивация - 72 9% открытых и 67 8% подземных выработок	музеефицированные территории

Примечания условные знаки см в таб 2

В СП сложились благоприятные условия для создания системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ) с целью изучения последствий техногенного воздействия горных работ на природные ландшафты. Такая система должна включать в себя экспериментальные и эталонные заповедники, которые целесообразно объединить территорией техногенно-природного парка. Автором выделено на территории СП 13 ООПТ - заповедников, в т ч, 8 - экспериментальных и 5 - эталонных. В состав ООПТ вошло 155 (30.3 %) горных выработок, преимущественно строительного камня (62.6 %), в меньшей степени - рудного сырья (29.6 %) и кварца (7.8 %). За пределами использования в указанных целях оставлено 169 (33.1 %) горных выработок.

VII Объектами музеефикации являются техногенно-природные комплексы СП - старые горные выработки и их фрагменты, а также отвалы и руины горнозаводских сооружений. Их выбор осуществляется после проведения архивных, полевых и камеральных исследований. Объекты музеефикации должны обладать следующими свойствами: хорошей или удовлетворительной сохранностью, яркими «индивидуальными» характеристиками, доступностью и безопасностью.

Автором на территории СП в целях музеефикации выделено 98 (19.2 %) горных выработок и их фрагментов (в т ч, 70 - открытых, 22 - устья подземных выработок, 6 - шахт, штолен и штреков). 57.1 % музеефицируемых объектов составляют выработки строительного камня, 16.3 % - рудного сырья, 10.2 % - кварца и микроклина, 7.1 % - «флюсового» камня, 5.1 % - граната и 1 % - графита. Среди музеефицируемых открытых выработок преобладают полутраншеи (54.3 %), пройденные вдоль простирания склонов сельг (тип 2), преимущественно на 70-100 % их мощности (тип А). Несколько меньше - траншей (37.1 %) и очень мало выработок сложной и изометричной в плане форм (8.6 %).

Большая часть музеефицируемых выработок и их фрагментов расположена на абрадированных сложнодифференцированных сельгах.

побережий и островов Ладожского озера (62 %), меньшая - на удаленных от побережья Ладоги «материковых» сельгах (38 %)

37,7 % объектов находится на территории ГПП «Ладожские шхеры»

Из-за неудовлетворительной сохранности большинства подземных выработок, музеефикации подлежат только их наземные следы (устья шахт, канавы, отвалы, руины сооружений и т.п.) Такие объекты менее привлекательны, но более безопасны и не требуют больших затрат на обустройство. Отвалы рудников - источники коллекционного камня

ТПК Велимяки, Питкяранта, Рускеала, Тулолансаари, Путсаари и Риеккалансаари формировались в специфических геолого-ландшафтных и временных условиях, что позволяет рассматривать их в качестве особых туристско-географических территорий - «горных парков»

XVIII Проектируемый «Музей истории горного дела Северного Приладожья» (МИГДСП) ставит своей целью: сохранение и рациональное использование уникальных ТПК СП, развитие музейно-туристического пространства региона. Задачами МИГДСП являются:

- 1 Изучение, охрана и музеефикация объектов индустриальной культуры региона.
- 2 Комплектование фондов, организация экспозиций по истории горного дела
- 3 Организация туристических маршрутов
- 4 Разработка научно - методической документации по экспозициям и маршрутам
- 5 Установление партнерских связей с туристическими организациями
- 6 Реклама природного и индустриального наследия СП

МИГДСП включает (рис 3): 33 объекта музеефикации с ТПК, образовавшимися в процессе добычи полезных ископаемых с 1770-х до 1930-х гг и измененных на стадии посттехногенеза, 3 памятника промышленной архитектуры, 5 участков с руинированными горнозаводскими сооружениями металлургических заводов XIX - начала XX в

IX. Одной из задач музеефикации является проведение рекультивации (регенерации), направленной на частичную ликвидацию последствий посттехногенеза (таб 5) Горнотехнической рекультивации



Рис 3 Схема расположения музеефицируемых техногенно-природных комплексов Северного Приладожья

1 - Горный парк Рускеала, 2 - Савиккон Йюссин, 3 - Путролампи, 4 - Кирьявалахти, 5-10 - Сортавала, 11 - Нукутгалахти, 12-14 - Горный парк Муркинамяки, 15 - Ваннисенсаари, 16 - Уйттониemi, 17-20 - Горный парк Тулоча, 21 - Ювень (Калккисаари), 22 - Горный парк Велимяки, 23 - Импиниemi, 24 - Кителя, 25-29 - Горный парк Питкяранга, 30 - Кинтсиянмяя; 31 - Соролансаари, 32 - Горный парк Путсаари, 33 - Валаам

подлежат 41,4 % открытых и 25 % открытых выработок, технической - соответственно 12,9 % и 14,3 %, биологической - 72,9 % и 67,8 %

В диссертации разработан комплекс мероприятий по музеефикации горных выработок (ТПК) на территории СП. На первом этапе проводятся архивные, полевые и камеральные исследования объектов, на втором - мероприятия по первоначальному приспособлению объектов для пассивного туристского осмотра. На территориях «Горных парков» предусматривается также проведение работ по налаживанию системы

дополнительного обслуживания, отдыха, развлечений и аттракционов для туристов, по созданию дополнительных элементов архитектурного и художественно-ландшафтного обустройства территорий

Таб 5. Рекультивация (регенерация) музеефицируемых техногенных комплексов Северного Приладожья

Характер рекультивации выработок	Открыт.	Подзем
<i>1 Горно-техническая, в тч</i> частичное выполаживание бортов, подсыпка подошвы открытых выработок	71 %	
удаление осыпей и павалов камней открытых выработок	41,4 %	
зачистка устьев шахт и штолен до глубины 3 - 5 м		25 %
зачистка глубинных частей подземных выработок		71 %
укрепление подземных выработок в устье или на глубине		25 %
<i>2 Техническая, в тч</i> понижение уровня воды на 50 -100 %	12,9 %	
временное понижение уровня воды в шахтах до 5 м		14,3 %
временное понижение уровня воды в шахтах на 50 - 80 %		10,7 %
<i>3 Биологическая, в тч</i> вырубка леса, кустарника, удаление дерново-растительного слоя на терригории открытых выработок и вокруг устьев шахт и штолен	72,9 %	67,8 %
вырубка леса и кустарника на отвалах	51,4 %	39,3 %
посадки интродуцентов	1,4 %	

X Автор предлагает 37 экскурсионных маршрутов, позволяющих увидеть почти все музеефицируемые ТПК СП Протяженность маршрутов – от 3 до 300 км, продолжительность - от 2 часов до 2 суток В краеведческих музеях Сортавала и Питкяранта будут действовать экспозиции по геологии и истории горного дела Северного Приладожья.

XI На размещение горных выработок СП оказали влияние главным образом геолого-геоморфологические и экономико-географические условия развития территории Современное состояние горных выработок СП определяется физико-географическими, горно-геологическими факторами и фактором времени, действующим с момента прекращения прямого техногенного воздействия в процессе посттехногенеза.

XII. Большое количество ТПК, расположенных на достаточно компактной территории, но при этом в различных ландшафтных условиях, позволяет рассматривать СП как весьма перспективный полигон для полевых исследований динамики ТПК Для этого в

диссертации выделены наиболее пригодные для этих целей ТПК, которым следует придать статус особо охраняемых, с созданием в рассматриваемом регионе системы ООПТ. Такая система должна представлять собой совокупность заповедников - экспериментальных и эталонных, объединенных территорией техногенно - природного парка

Список основных опубликованных работ по теме диссертации

1 Борисов И В Горнопромышленное освоение Приладожья // Сбор научн труд РГО «Природные парки в территориальной организации Южной Карелии» СПб 1995 С. 30-36

2 Борисов И В Геологические и горнопромышленные памятники Северного Приладожья как объект научного туризма» // Сбор научн труд Межд научно-практ конф «Охраняемые природные территории» СПб, 1997 Ч 2 С 39-45

3. Борисов И В. Организация горно-геологического музея в Северном Приладожье // Известия РГО СПб 2000. Т. 132 Вып. 3, С 50-57

4 Борисов И В Памятники горного дела (индустриальной культуры) Северного Приладожья как объекты музеефикации // Матер Межд конф «300 лет учреждения Приказа рудокопных дел России» ИГКНЦ РАН Петрозаводск 2001 С 10-12

5 Борисов И.В Организация музея истории горного дела в Северном Приладожье // Минералогические музеи Матер IV Межд симпозиума СПбГУ. СПб 2002, С 452-454

6 Борисов И В Перспективы развития туризма в Северном Приладожье на базе музеефицируемых памятников индустриальной культуры // Матер Межрег форума «Музей и туризм» КГКМРК Петрозаводск 2002. С 27-29.

7 Борисов И В Памятники индустриальной культуры в структуре ландшафтов островов, принадлежавших Валаамскому монастырю // Матер. II Межд научн конф. «Валаамский монастырь: духовные традиции, история, культура» Спасо-Преображенский Валаамский монастырь СПб 2004 С 371-375

8 Борисов И В История горного дела Северного Приладожья // Матер Межд научн конф «Межкультурные взаимодействия в полиэтничном пространстве пограничного региона» ИЯЛИ КНЦ РАН Петрозаводск 2005. С. 91-96

9 Борисов И В Природный камень в архитектуре города Сортавала и окружающих его селений // Сортавальский исторический сборник. Матер I Межд научно-просв краев конф. «370 лет Сортавале» ПетрГУ, Петрозаводск, 2005. С 92-100.

Подписано в печать 20 03 2007г. Формат 60/84¹/₁₆
Бумага офсетная Печать ризограф Усл печ л 1,5
Тираж 100 экз Заказ № 075
Изд-во «Эпиграф»